



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 15 333.0
Anmeldetag: 03. April 2003
Anmelder/Inhaber: Carl Freudenberg KG,
69469 Weinheim/DE
Bezeichnung: Dichtung
IPC: F 16 J 15/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

03PA0044DE



1

26.03.2003

Da/ic

5 Anmelderin: Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim

Titel

10

Dichtung

Beschreibung

Technisches Gebiet

15

Die Erfindung befasst sich mit einer Dichtung zum Abdichten von drehenden Wellen oder hin und her bewegten Stangen, mit einem die Welle oder die Stange abdichtenden Dichtkörper mit einer Dichtfläche oder Dichtkante.

20 Bei dynamischen Dichtungen sind die Kontaktflächen und die Gegenauflächen durch die Relativbewegung thermisch und mechanisch im allgemeinen hochbelastet. Um eine gute Abdichtung zu erreichen, werden in der Regel polymere Werkstoffe wie Elastomere, Polyurethane oder PTFE-Compounds eingesetzt. Dabei zeichnen sich die Elastomere und auch die
25 Polyurethane durch hervorragende elastische Eigenschaften, verbunden mit optimaler Anpassungsfähigkeit an die Gegenaufläche aus. So werden Polyurethane wegen ihres sehr guten Verschleiß- und Weiterreißwiderstandes für Hydraulik- und Pneumatikdichtungen eingesetzt. Dennoch bereiten hohe Reibwerte, geringe thermische und chemische
30 Beständigkeit Probleme. PTFE-Compounds zeichnen sich durch sehr gute Gleiteigenschaften sowie exzellente chemische und thermische Beständigkeit aus. Sie neigen jedoch zum Kriechen, sind hart und passen sich nicht so gut

an die Gegenlauffläche an. Es werden deshalb häufig Elastomere und PTFE zusammen in einem Dichtsystem eingesetzt und miteinander verbunden. Das Elastomer übernimmt die Aufgabe der elastischen Anpressung der Dichtkante oder Laufsohle an die Gegenlauffläche. Die Dichtkante selbst
 5 besteht aus PTFE. Eine solche Dichtkante hat jedoch den Nachteil geringer Anpassungsfähigkeit im mikroskopischen Bereich. Auch ist auf Grund der geringen Oberflächenenergie des PTFE-Compounds eine stoffschlüssige Verbindung zum Elastomer nur nach aufwändigem Aktivieren seiner Oberfläche möglich, was mit hohen Kosten verbunden ist und,
 10 prozessbedingt, auch meist zu hoher Belastung der Umwelt führt.

Stand der Technik

Aus der älteren DE 102 06 624 ist eine Dichtung bekannt, bei der die
 15 Dichtmanschette aus einem PTFE-Compound besteht, die an einem polymeren Werkstoff gehalten ist. Eine solche Dichtung ist für viele Anwendungszwecke gut geeignet.

Eine andere Möglichkeit zeigt die DD 113 608. Dort ist im Bereich der
 20 Dichtlippe eine PTFE-Auflage angebracht. Die Auflage hat eine geringe Stärke und ist mit dem elastomeren Tragkörper durch Aufvulkanisieren oder durch eine Verschweißung verbunden.

Durch die DE 198 39 502 C2 ist außerdem eine Konstruktion bekannt, bei
 25 der der Dichtring zumindest zwei mit axialem Abstand zueinander benachbarte Dichtlippen hat, wobei die dem abzudichtenden Medium zugewandte erste Dichtlippe aus PTFE besteht. Auch bei dieser Anordnung lässt sich nicht vermeiden, dass die Dichtlippe aus PTFE mit erheblichem
 Druck an die Welle bzw. Kolbenstange angepresst werden muss und
 30 dadurch einem Verschleiß bei gleichzeitig hoher Wärmeenergieerzeugung unterliegt.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine verbesserte Dichtung zu erstellen, die leicht herstellbar ist, eine hohe mechanische Beständigkeit hat
5 und gleichzeitig eine möglichst geringe Reibung aufweist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe wird bei der eingangs genannten Dichtung erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass der Dichtkörper zumindest an einer seiner Oberflächen mit einer Auflage aus einem mit einer Polymerdispersion
10 imprägnierten Vlies versehen ist. Das entstandene Polymervlies kann mit einem Latex, einer PTFE-, FEP- oder PFA-Dispersion imprägniert sein. In Versuchen zeigte sich, dass insbesondere ein mit PTFE imprägniertes Vlies auf vielfältige Weise überraschend gute, nicht vorhersehbare Ergebnisse liefert. So konnten deutlich die Reibungskräfte und der Verschleißwiderstand
15 herabgesetzt werden. Dabei wurde gleichzeitig eine hohe thermische und chemische Beständigkeit in Verbindung mit guter Anpassungsfähigkeit an die Gegenlauffläche erreicht. Auch konnte festgestellt werden, dass bei der Verbindung des PTFE-Vlieses mit dem Dichtkörper auf eine Aktivierung verzichtet werden kann. Auch ohne Aktivierung konnte eine ausreichend
20 feste form- und stoffschlüssige Verbindung erreicht werden.

Als PTFE-Vlies wird ein Material verwendet, das aus mindestens einer mit einer PTFE-Dispersion imprägnierten Vliesstofflage besteht. In der älteren
DE 101 48 715 sind PTFE-Vliese als Dichtelemente bei
25 Radialwellendichtungen bereits beschrieben. Insofern wird auf diese ältere Patentanmeldung Bezug genommen. Die Vliesstofflagen bestehen aus mechanisch gebundenem Vliesstoff mit Faserlängen von 3 bis 100 mm insbesondere von 3 bis 20 mm und einem Flächengew. von 20 bis 500 g/m².

Die PTFE-Dispersion ist eine wässrige Dispersion, welche bis zu 50 Gew.% an Graphit, Talcum, Glimmer oder Molybdändisulfit bezogen auf die Trockenmasse an PTFE als anorganischen Füllstoff enthalten kann.

- 5 Die Auflage kann auf sehr verschiedene Weise mit dem Dichtkörper verbunden werden, Die einfachste Form sieht vor, dass die Auflage die Dichtfläche oder die Dichtkante der Dichtung bildet. Dabei kann die Auflage sich über die gesamte, zur Außenseite der Dichtung gerichtete Oberfläche des Dichtkörpers erstrecken.

10

- Möglich ist aber auch eine Ausbildung, bei der die Auflage auf der zur Außenseite gerichteten Oberfläche des Dichtkörpers mit Abstand zur Dichtfläche oder zur Dichtkante angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform wird die Dichtung bei geringeren Drücken von dem polymeren Dichtkörper selbst gebildet und erst bei höheren Drücken erfolgt ein verstärktes Andrücken des polymeren Dichtkörpers an die Welle beziehungsweise Stange und erst dann kommt die Auflage mit der Welle beziehungsweise Stange in Berührung.

20

- Eine andere Möglichkeit sieht vor, die Auflage zusätzlich als Versteifungskörper am Dichtkörper anzubringen. Dieses kann beispielsweise dadurch geschehen, dass das PTFE-Vlies von der Dichtfläche beziehungsweise Dichtkante ausgehend, sich über die gesamte radiale Ausdehnung auf der zur Außenseite gerichteten Oberfläche des Dichtkörpers erstreckt. Dadurch wird eine deutliche Versteifung des Dichtkörpers erreicht.

25

- Bei Stangendichtungen ist es möglich, das PTFE-Vlies mit Abstand zur Dichtfläche oder Dichtkante anzuordnen und zwar ebenfalls auf der zur Außenseite gerichteten Oberfläche des Dichtkörpers. Auch hierdurch wird eine beträchtliche Versteifung des Dichtkörpers gegen Extrusion erzielt.

30

Letztlich ist es möglich, die zur Innenseite gerichtete Oberfläche des Dichtkörpers mit der Auflage auszustatten um eine höhere mechanische Festigkeit zu erreichen.

- 5 Neben der Ausstattung des Dichtkörpers mit der Auflage aus einem PTFE-Vlies zu Dichtungs- beziehungsweise Versteifungszwecken ist es auch möglich, ergänzend hierzu die Dichtung mit einer Schmutz-Dichtlippe aus einem PTFE-Vlies zu versehen.

- 10 Bei Bedarf kann der Dichtkörper mit einem Federelement zum Andrücken der Dichtfläche oder Dichtkante an die Welle beziehungsweise Stange versehen sein. Bei besonderen Anwendungsfällen ist es auch möglich, die Auflage aus einem PTFE-Vlies auf der Staublippe beziehungsweise den Staublippen der Dichtung aufzulegen. Dieses kann zu besonders guten Ergebnissen bei
15 Kassettendichtungen führen.

- Bei der konstruktiven Ausgestaltung ist es vorteilhaft, wenn das PTFE-Vlies in eine Vertiefung des Dichtkörpers eingefügt wird. Dabei kann das PTFE-Vlies in die Vertiefung des Dichtkörpers eingelegt sein und darin allein
20 formschlüssig gehalten werden. Möglich ist aber auch das PTFE-Vlies mit dem Dichtkörper zu verkleben, beziehungsweise durch Vulkanisation zu verbinden.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

25

In der beiliegenden Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung in schematischer Darstellung wiedergegeben.

30

Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Dichtung mit einer an der Welle
5 anliegenden Dichtfläche,

Fig. 2 eine Dichtung mit einer an der Welle anliegenden Dichtkante,

Fig. 3 eine Stangendichtung mit einer Dichtkante,

Fig. 4 eine Stangendichtung mit einer Dichtkante und einer Versteifung des
Dichtkörpers,

Fig. 5 eine Stangendichtung mit einem O-Ring als Sekundärdichtung und
15 Vorspannelement,

Fig. 6 die Anwendung der Auflage bei einer Gleitringdichtung

Fig. 7. eine Wellendichtung mit einem PTFE-Vlies als Dichtkante und als
20 Versteifungsauflage;

Fig. 8 eine Stangendichtung mit einer auf der zur Außenseite gerichteten
Oberfläche des Dichtkörpers angebrachten Verstärkungsauflage;

25 Fig. 9 einen Schnitt durch eine Wellendichtung mit zur Dichtkante versetzt
angeordneten Auflage aus einem PTFE-Vlies und einer Dichtlippe
gegen Schmutz aus einem PTFE -Vlies;

Fig. 10 eine Wellendichtung mit einem Federelement aus einem Elastomer,
30

Fig. 11 eine Dichtung mit einem PTFE Vlies und einer Stahlfeder und

Fig. 12 die Anwendung des Erfindungsgedankens bei einer Kassettendichtung.

5

Ausführung der Erfindung

In der Fig. 1 ist schematisch eine Radialwellendichtung gezeigt, die in an sich bekannter Weise aus einem Versteifungsring 2 mit dem Elastomer 3 besteht. Über das Elastomer 3 wird die Dichtung 1 in dem Gehäuse 4 befestigt. An dem zur Welle 5 gerichteten Teil des Elastomers 3 ist der von dem Elastomer 3 gebildete Dichtkörper an seiner nach außen gerichteten Oberfläche 6 mit der Auflage 7 aus einem PTFE Vlies versehen. Die Auflage 7 ist an der Dichtfläche 8 in an sich bekannter Weise mit einer Struktur zur Rückführung des Schmieröls in den Innenraum 9 versehen.

In der Fig. 2 ist eine Dichtung gezeigt, bei der der Dichtkörper 3 die Dichtkante 9 hat. Die Dichtkante 9 wird von der Schraubenfeder 10 zusätzlich an die Welle 5 angepresst. Darüber hinaus ist der Dichtkörper 3 mit einer Staublippe 11 versehen.

Die Fig. 3 zeigt eine mit der Fig. 2 vergleichbare Ausbildung der Dichtkante 9 bei einer Stangendichtung. Die Dichtkante 9 ist am Dichtkörper 3 angebracht und wird an die Stange 12 angedrückt.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 4 ist der Dichtkörper 3 mit einer Auflage 7 versehen, welche sich im Wesentlichen über die gesamte Außenseite 6 der Oberfläche des Dichtkörpers 3 erstreckt. Hierdurch wird eine erhebliche Versteifung des gesamten Dichtkörpers 3 erreicht.

Insbesondere bei hohen Innendrücken im Innenraum 19 ist eine solche Dichtung von Vorteil, da die Auflage einen zusätzlichen Schutz gegen Spaltextusion darstellt.

- 5 Eine andere Anwendungsmöglichkeit zeigt die Fig. 5, bei der ein aus einem Polymer bestehender Dichtring 13 mit einer Auflage 7 versehen ist, welcher an der Stange 12 anliegt. Der Polymerring 13 wird von dem O-Ring 14 an die Stange 12 angedrückt.



- 10 Die Fig. 6 zeigt die Anwendung der Auflage 7 bei einer Gleitringdichtung. Hierbei ist der Ring 15 mit der Auflage 7 versehen, welche an dem Ring 16 gleitend anliegt. Die Ringe 15 und 16 sind über die Dichtungen 17 und 18 am Gehäuse 4 beziehungsweise an der Welle 5 abgedichtet.

- 15 Die Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Auflage 7 sich im Wesentlichen über die gesamte Oberfläche 6 des Dichtkörpers 3 erstreckt. Vorgesehen ist eine Dichtkante 9, welche an die Welle 5 gedrückt wird. Hierbei wird der Dichtkörper 3 durch die Feder 10 unterstützt. Bei der auf der Innenseite 19 der Dichtung 1 vorhandenem höheren Druck wirkt die Auflage
20 7 als Versteifung für den Dichtkörper 3.



- Eine andere Möglichkeit der Versteifung des Dichtkörpers 3 kann dadurch erreicht werden, dass die Dichtkante 9 von dem elastomeren Dichtkörper 3 gebildet wird und auf der zum Inneren 19 der Dichtung 1 gerichteten
25 Oberfläche des Dichtkörpers 3 die Auflage 7 angebracht wird. Die so angeordnete Auflage 7 trägt zur Versteifung des Dichtkörpers 3 erheblich bei. Dadurch kann auch eine gute Abdichtung durch die Dichtlippe 9 erreicht werden, deren Verschleißfestigkeit natürlich durch den Einsatz einer Auflage 7 im Bereich der Dichtlippe 9 noch verbessert werden kann.

Die Fig. 8 zeigt eine Stangendichtung 1, bei der der Dichtkörper 3 mit der Dichtlippe 9 versehen ist, die an der Stange 12 anliegt. Zur Verringerung der Spaltextrusion des Dichtkörpers 3 ist auf der nach außen gerichteten Oberfläche 6 des Dichtkörpers 3 die Auflage 7 als Verstärkung aufgebracht.

5

Durch die in der Fig. 9 gezeigte Ausführungsform der Dichtung 1 wird eine gute Abdichtung durch die Dichtkante 9 aus einem Elastomer in Verbindung mit einem guten Verschleißschutz bei der Druckbeaufschlagung aus dem Innenraum 19 der Dichtung 1 erzielt. Der Dichtkörper 3 ist mit dem Stützring 2 versehen und hat eine Dichtlippe 9, die direkt an der Welle 5 anliegt. Mit einem geringen Abstand 21 von der Dichtkante 9 ist in den Dichtkörper 3 eine Auflage 7 eingefügt, die erst bei höheren Drücken im Innenraum 19 zur Anlage an der Welle 5 kommt. Im Betrieb mit niedrigeren Drücken wird die Dichtkante 9 aus elastomerem Material an die Welle 5 durch den Dichtkörper 3 beziehungsweise zusätzlich durch die Wendelfeder 10 an die Welle 5 angedrückt. Bei höheren Drücken im Innenraum 19 wölbt sich der Dichtkörper 3 in Richtung auf die Welle 5 aus, so dass die Auflage 7 an der Welle 5 zur Anlage kommt und dazu führt, dass trotz der höheren Drücke im Innenraum 19 die Reibungskräfte und der Verschleiß zwischen dem Dichtkörper 3 und der Welle 5 gegenüber der direkten Dichtung aus der elastomeren Dichtkante 9 verringert werden. Im gezeigten Beispiel ist die Dichtung 1 mit der Dichtlippe 22 gegen Schmutz versehen, die ebenfalls aus einem PTFE-Vlies gebildet ist.

Bei der Konstruktion nach der Fig. 10 ist der Dichtkörper 2 mit der Auflage 7 versehen, die nur mit ihrem radial äußeren Ende am Dichtkörper 3 befestigt ist. Das radial innenliegende Ende der Auflage 7 liegt als Dichtfläche 8 an der Welle 5 an. Um trotz der teilweise nicht vorhandenen Unterstützung der Auflage 7 durch den Dichtkörper 3 eine sichere Abdichtung an der Welle zu erreichen, ist die Auflage 7 an dem radial inneren Ende mit dem

Federelement 23 versehen, welches das radial innere Ende an die Welle 5 anpresst.

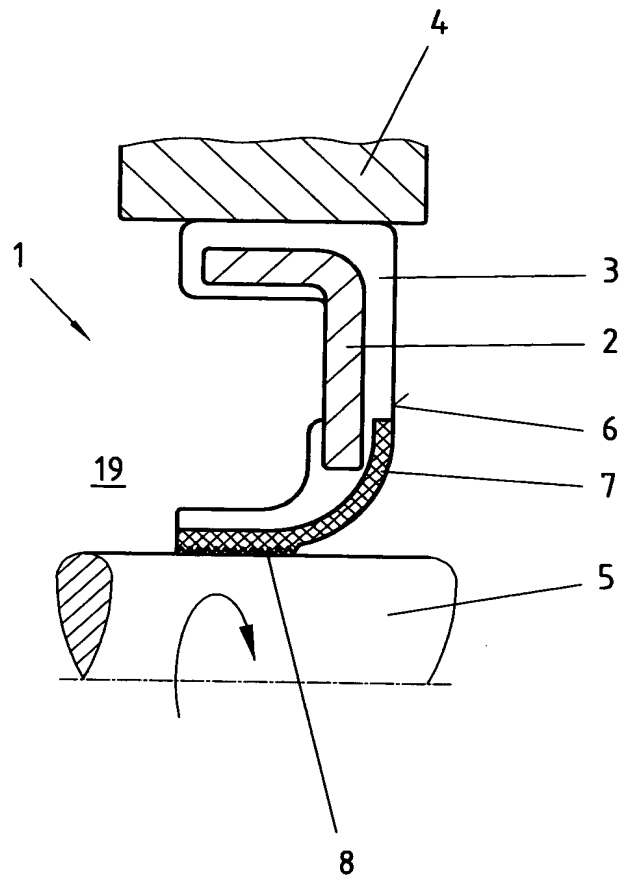
Die Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform der Dichtung 1, die mit einem im
 5 Querschnitt gesehen V-förmigen Federelement 24 versehen ist. Der Dichtkörper 3 ist auf seiner nach außen gerichteten Oberfläche vollständig mit der Auflage 7 versehen.

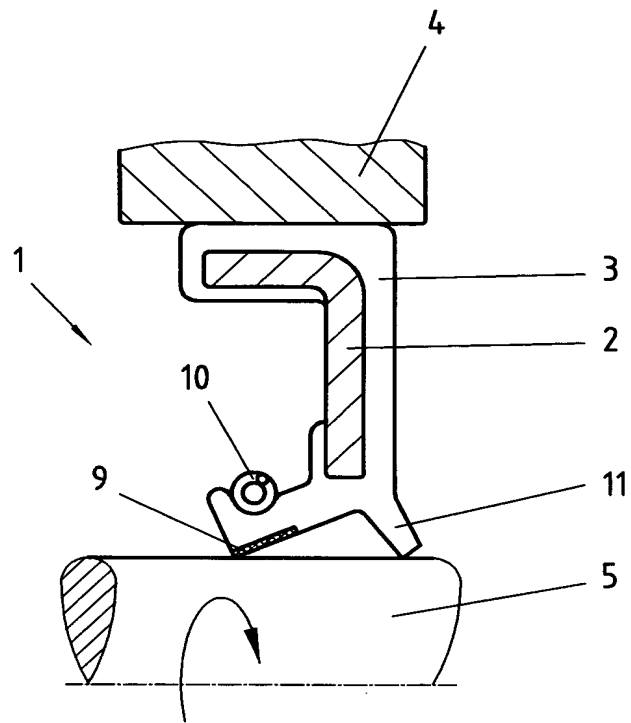


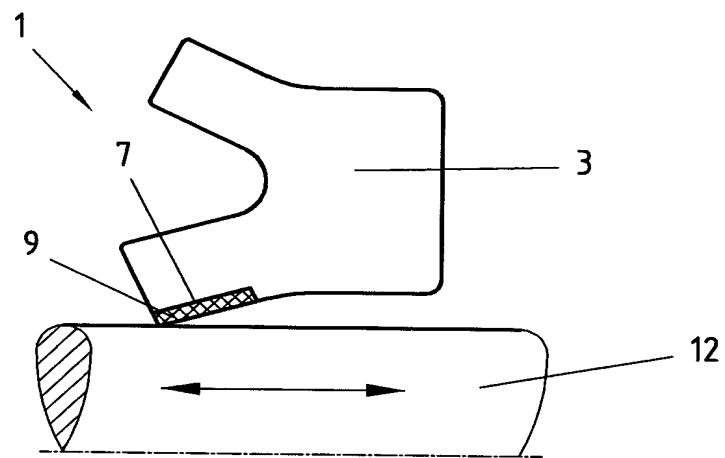
Eine sehr vorteilhafte Anwendung der Dichtung 1 ist bei einer
 Kassettendichtung gegeben, wie sie in der Fig. 12 dargestellt ist. Die
 gezeigte Kassettendichtung 1 besteht aus dem Außenring aus Stützring 2,
 und dem Dichtkörper 3 mit Dichtkante 9. Die Dichtkante 9 wird durch die
 Lippe 30 des Dichtkörpers 3 an die Lauffläche des Innenrings 25 angedrückt.
 Der Innenring 25 wird über einen eigenen Dichtkörper 26 an der Welle 5
 15 befestigt. Der Innenring 25 ist mit den Staublippen 27 und 28 versehen, die
 jeweils mit einer Auflage 7 aus einem PTFE-Vlies versehen sind. Die
 Staublippen 27 und 28 gleiten auf den innenliegenden Flächen des
 Stützrings 2. Zusätzlich hierzu hat der Dichtkörper 3 ebenfalls noch eine
 Staublippe 29, die bei Bedarf ebenfalls mit einer Auflage 7 ausgerüstet
 20 werden kann.

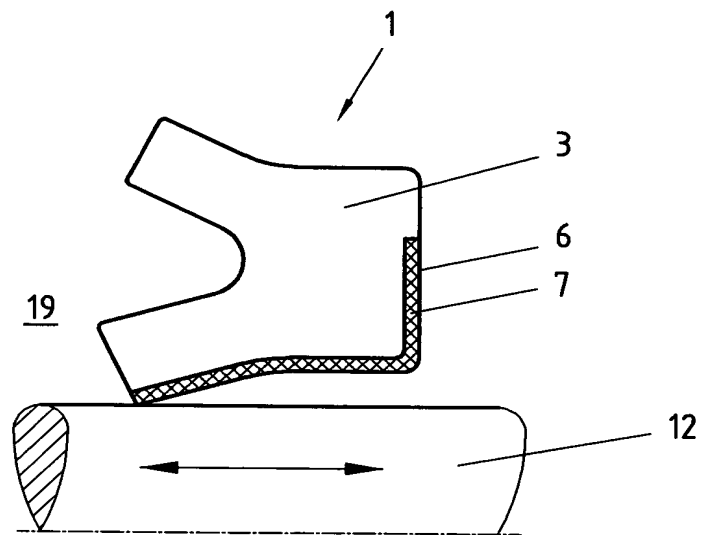


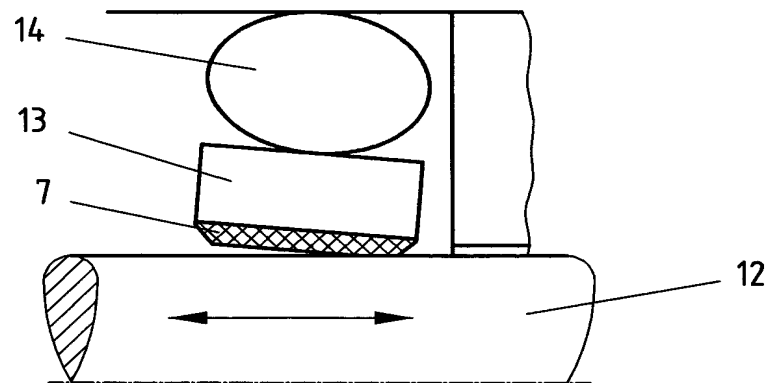
Die Befestigung der Auflage 7 am Dichtkörper 3 kann auf verschiedene
 Weise erfolgen. So ist es beispielsweise möglich, die Auflage 7 in eine
 entsprechende Vertiefung des Dichtkörpers 3 einzulegen. Eine solche
 25 Vertiefung ist beispielsweise in den Ausführungsformen nach den Fig. 1, 2, 3,
 4, 8, 9, 10 und 13 gezeigt. Die Auflage 7 liegt in der Vertiefung formschlüssig
 ein. Möglich ist aber auch eine Verbindung der Auflage 7 mit dem
 Dichtkörper 3 durch Vulkanisation oder Verkleben.

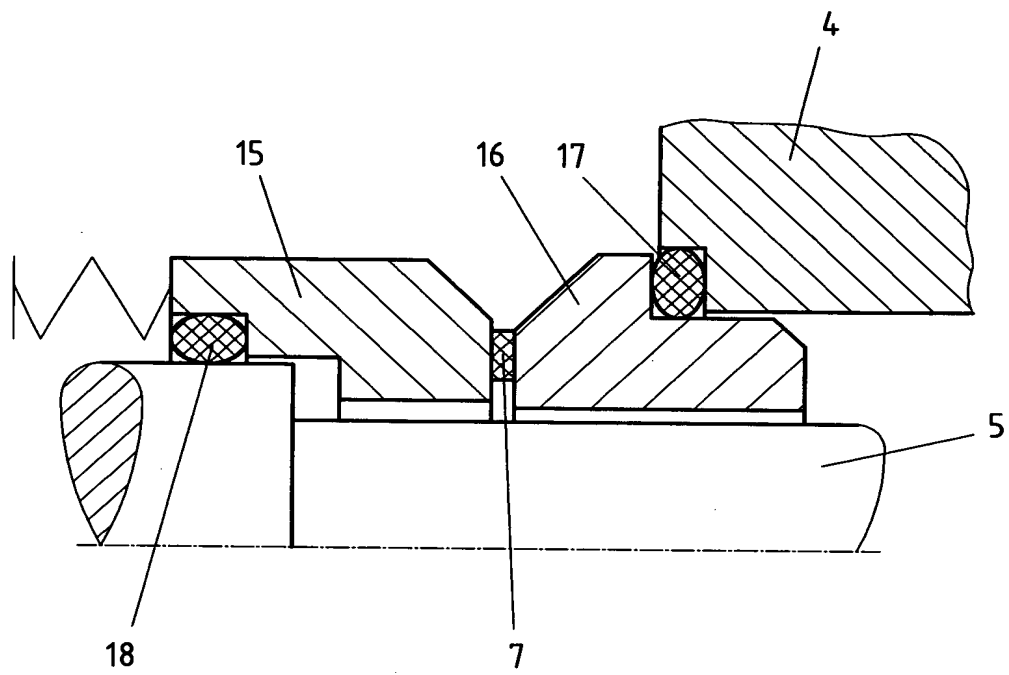


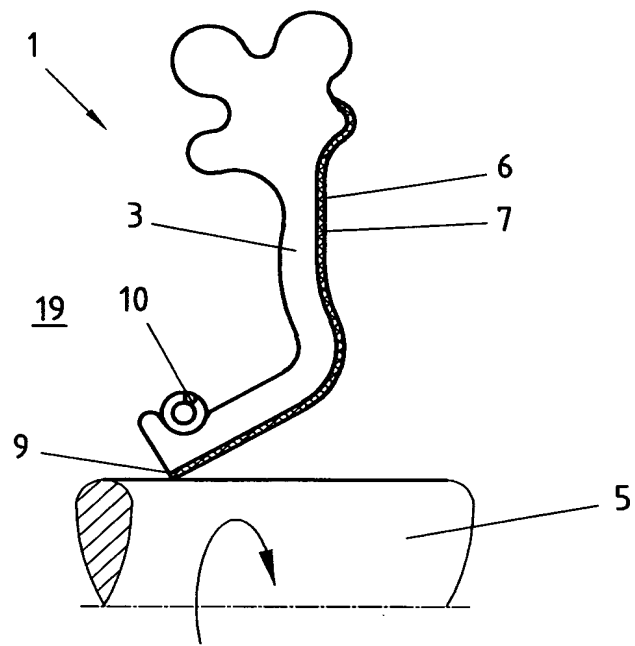


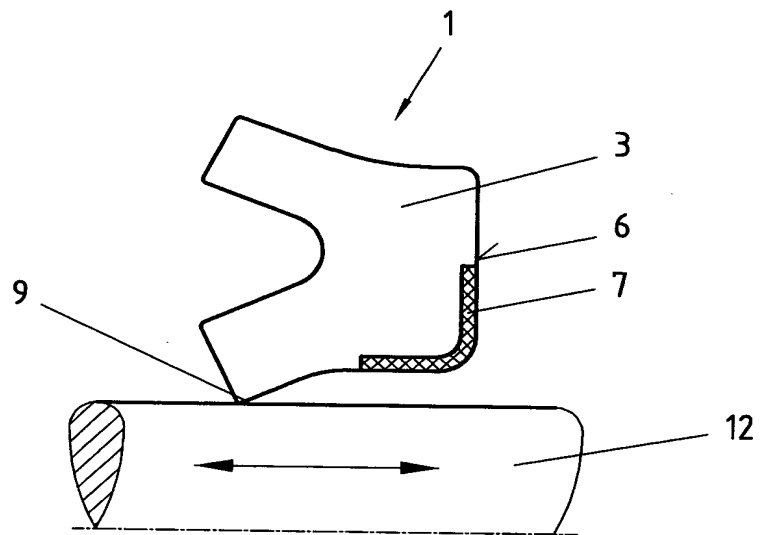


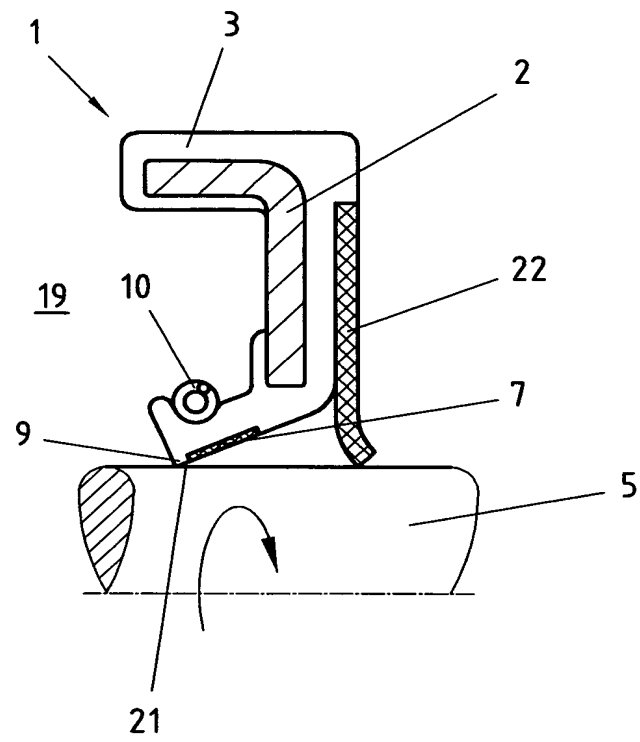


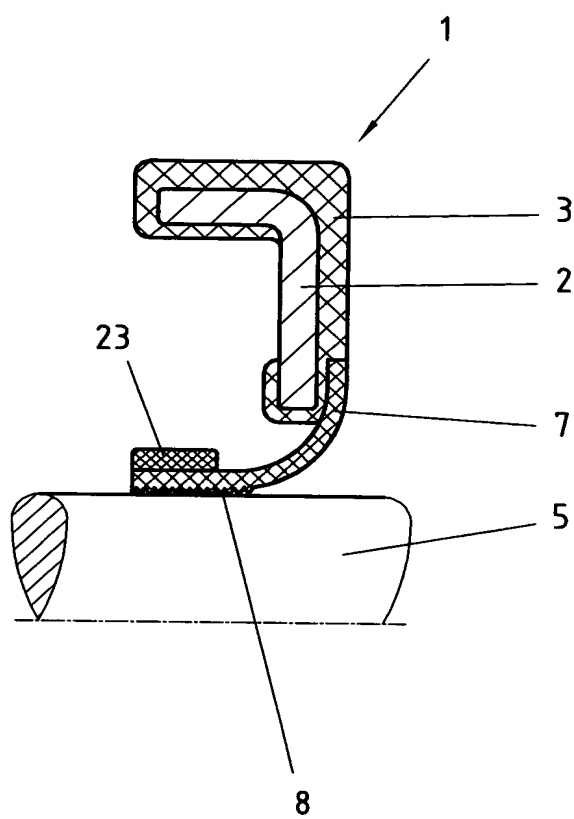


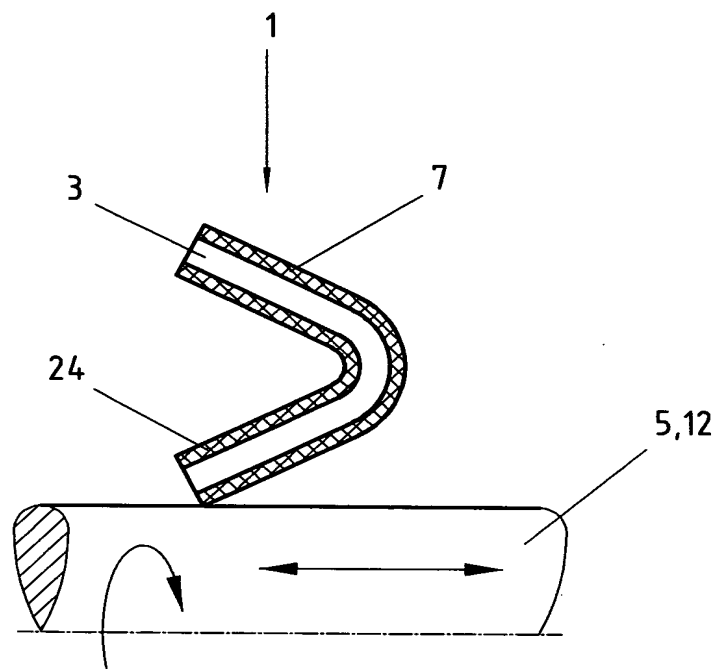


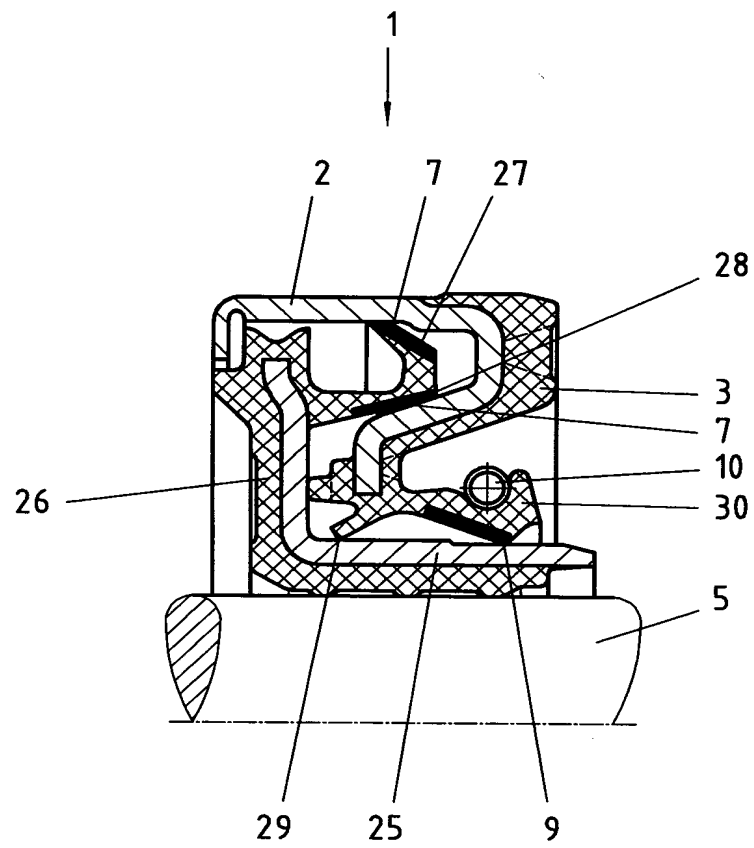












Patentansprüche

- 5 1. Dichtung zum Abdichten von drehenden Wellen oder hin und her bewegten Stangen mit einem die Welle oder die Stange abdichtenden Dichtkörper mit einer Dichtfläche oder Dichtkante, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtkörper (3) zumindest an einer seiner Oberflächen (6) mit einer Auflage (7) aus einem mit einer Polymerdispersion imprägnierten Vlies versehen ist.
- 10 2. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymer-Vlies ein mit einem Latex, einer PTFE-, FEP- oder PFA-Dispersion imprägniertes Vlies ist.
- 15 3. Dichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflage (7) die Dichtfläche (8) oder Dichtkante (9) bildet.
- 20 4. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflage (7) sich über die gesamte zur Außenseite (6) der Dichtung (1) gerichtete Oberfläche des Dichtkörpers (3) erstreckt.
- 25 5. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflage (7) auf der zur Außenseite gerichteten Oberfläche (6) des Dichtkörpers (3) mit Abstand (21) zur Dichtfläche (8) oder Dichtkante (9) angeordnet ist.
- 30 6. Dichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (1) eine Schmutzdichtlippe (22) aus einem PTFE-Vlies hat.

5 7. Dichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtkörper (3) mit einem Federelement (10, 23, 24) zum Andrücken der Dichtfläche (8) oder Dichtkante (9) an die Welle (5) beziehungsweise Stange (12) versehen ist.

10 8. Dichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das PTFE-Vlies auf der beziehungsweise den Staublippen (27, 28) der Dichtung (1) aufgelegt ist.

9. Dichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das PTFE-Vlies in eine Vertiefung des Dichtkörpers (3) eingefügt ist.

15 10. Dichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das PTFE-Vlies in die Vertiefung des Dichtkörpers (3) eingelegt und darin formschlüssig gehalten.

20 11. Dichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das PTFE-Vlies mit dem Dichtkörper (3) verklebt oder durch Vulkanisation verbunden ist.

25 12. Dichtung nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das PTFE-Vlies aus mindestens einer, mit einer PTFE-Dispersion imprägnierten Vliesstofflage besteht.

Zusammenfassung

- 5 Dichtung zum Abdichten von drehenden Wellen oder hin und her bewegten Stangen mit einem die Welle oder die Stange abdichtenden Dichtkörper mit einer Dichtfläche oder Dichtkante, wobei der Dichtkörper (3) zumindest an einer seiner Oberflächen (6) mit einer Auflage (7) aus einem mit einer Polymerdispersion imprägnierten Vlies versehen ist.



10

(Fig. 1)



